

Dificultades y Obstáculos en la Resolución de Problemas en la Enseñanza de la  
Aritmética en el Grado Sexto de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón  
Bolívar del Municipio de Villa Rica – Cauca

Sandra María Riascos Riascos

Trabajo presentado como requisito para optar el Título:  
MAGISTER EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

MsC. Luis Fernando Plaza Gálvez

Director

Universidad Tecnológica de Pereira

Santiago de Cali 2018

## DEDICATORIA

*A Dios Todopoderoso por haberme dado, preservado la vida y permitido todo lo que soy.*

*A Él toda la honra, el honor y la gloria.*

*A mis padres por cumplir con la tarea que Dios les encomendó*

*A mi esposo Dilson Hugo Riascos por su apoyo incondicional*

*A mis hijas Yensi Zoraya, Leidy Sorani y Meiby Liceth porque son la razón de todo lo que hago.*

*A toda mi familia, amigos y demás personas que contribuyeron para hacer posible este logro.*

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora expresa sus más sinceros agradecimientos:

- Al rector de la UTP y demás miembros del equipo que lideró este proceso.
- A los docentes que me orientaron en cada uno de los cursos del programa de Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.
- Mis compañeros maestrantes, quienes contribuyeron significativamente para hacer posible este logro.
- Al MsC Luis Fernando Plaza Gálvez quien con sus conocimientos y compromiso me orientó en la culminación de este proyecto.
- Al rector, compañeros docentes, estudiantes y demás miembros de la comunidad educativa de la Institución Técnico Comercial simón Bolívar.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1    OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2    OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
3.3    METODOLOGÍA.....	6
4. REFERENTE	
TEORICO.....	8
5. AMBIENTAR UNA SITUACIÓN PROBLEMA .....	15
5.1    OBJETIVO .....	15
5.1.1    Metodología .....	15
5.1.2    Respuestas que dieron los estudiantes .....	16
6. ENCUESTAS .....	19
6.1    ENCUESTA PARA PADRE O MADRE DE FAMILIA .....	199
6.1.1    Respuestas de encuesta a madre o padre de familia .....	2020
6.1.2    Análisis de resultados .....	2020
6.2    ENCUESTA A DOCENTES.....	2222
6.2.1    Resumen de las respuestas a las encuestas realizadas a docentes.....	2323
6.2.2.    Análisis de resultados .....	2524
6.3    ENCUESTA A ESTUDIANTES.....	2624
6.3.1    Resumen de las respuestas a las encuestas realizadas a estudiantes .....	2726
6.3.2    Análisis de resultados .....	287
6.4    RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	309
7. IDENTIFICACIÓN DE OBSTÁCULOS .....	32
8. CARACTERIZACIÓN DE DIFICULTADES .....	35
9.	
CONCLUSIONES.....	
.41	

10.	
RECOMENDACIONES.....	
44	

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Resultados obtenidos en la encuesta aplicada a madres de familia. ....	2020
Figura 2. Resultado de encuestas aplicadas a docentes. Fuente: Autora.....	2323
Figura 3. Resultado de encuesta aplicada a estudiante. Fuente: Autora.....	2726
Figura 4. Triada didáctica.....	387

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Metodología del proyecto.....	7
Tabla 2. Resumen de las soluciones presentadas por los estudiantes.....	32
Tabla 3. Resumen de las soluciones presentadas por los estudiantes.....	33
Tabla 4. Respuestas de los estudiantes .....	36

## **RESUMEN**

El trabajo de intervención fue llevado a cabo en la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar, ubicada en el municipio de Villarrica al norte del departamento del Cauca, este estudio se realizó en el área de matemáticas con un grupo de estudiantes de grado sexto, cuyas edades promedio oscilan entre 12 años, son niños de etnia afrocolombiana, muy cariñosos, la mayoría de ellos permanecen al cuidado de sus abuelos, tíos o hermanos porque sus padres trabajan en empresas industriales, en ingenios o en servicios domésticos

En este trabajo se pretende identificar algunas dificultades y obstáculos que presentan los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar del Municipio de Villa Rica – Cauca, en la resolución de problemas aritméticos. Para ello se aplicarán diferentes métodos de recolección de información, como son encuestas, test, entre otros. Observando que la enseñanza de la educación básica hace énfasis en la resolución de problemas como base en la generación de conocimiento matemático, se hace necesario apoyar esta propuesta en las orientaciones de los lineamientos curriculares para el área de matemáticas (Ministerio de Educacion [MEN], 1998); al igual que en autores como: Santos (2007), Bachelard (2000), Polya (1965), Schoenfeld (1987), Brousseau (1983); entre otros. Los resultados de esta propuesta contribuirán a orientar una enseñanza en resolución de problemas aritméticos acorde a las necesidades y contexto de los estudiantes.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la educación básica, los problemas para la enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos se convierten en una preocupación constante, especialmente para los docentes de esta área, quienes buscan diferentes alternativas para facilitar que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos que les orientan. Por otra parte, la práctica docente ha identificado en la enseñanza de las matemáticas que la resolución de problemas aritméticos es una de las dificultades más notorias. Por ejemplo, cuando se trabajan operaciones con los números naturales (sumas, restas, multiplicación y división) y se formulan problemas que involucren algunas de estas operaciones a muchos estudiantes se les dificulta, otros afirman no saber cómo iniciar su solución y algunos de ellos a pesar de que saben realizar las operaciones aritméticas no las contextualizan ni saben cómo aplicarlas en una situación problema. Estas y otras situaciones presentadas, han originado la siguiente pregunta sobre qué está pasando en el tema de la resolución de problemas aritméticos, ¿Por qué a los estudiantes se les dificulta la resolución de estos problemas?, ¿será que este tema no es tratado con la importancia y dedicación que se merece? ¿A los estudiantes se les brinda la explicación y la motivación necesaria para que ellos se interesen por este tema? ¿El plan de área de matemáticas de la institución contiene resolución de problemas? ¿Los docentes del área de matemáticas involucran constantemente la resolución de problemas en los temas de su clase? Todos estos interrogantes permiten reflexionar y generar una investigación en este tema, es por esta razón que se presenta este proyecto titulado dificultades y obstáculos en la resolución de problemas en la enseñanza de la aritmética.

Esta investigación es importante llevarla a cabo, para conocer e identificar los obstáculos y dificultades que presentan los estudiantes así como sus orígenes, permitiéndole al docente



orientar aquellos conceptos y temáticas que han sido inconvenientes en los procesos de asimilación por parte de los estudiantes, porque conocer los obstáculos y dificultades que presentan los estudiantes, permite que el docente oriente su práctica educativa de manera que despierte interés en sus alumnos por el tema en estudio, los motive y contribuyan a que le consigan sentido a los conceptos que se le orientan.

Tomando el anterior análisis, nace la pregunta de investigación:

¿Cuáles son las dificultades y obstáculos que presentan los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar del Municipio de Villa Rica, en la resolución de problemas aritméticos?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La experiencia docente, ha permitido evidenciar, un bajo nivel por parte de los estudiantes en el área de matemáticas.

Constantemente, se escucha a algunos estudiantes manifestar “que el área de matemáticas es muy difícil, que les va muy mal, que no la entienden, no les gusta y por eso sacan bajas notas.

La experiencia docente en el área de matemáticas deja a la luz, que esta se orienta con el modelo pedagógico tradicional. Cabe resaltar aquí a Freire, quien critica la relación pedagógica tradicional que se establece entre educando y educador, pues este tipo de relación educativa trata al educando como si fuera un banco donde se depositan los conocimientos. La educación se transforma en un acto de depositar, de ahí que la denomine “educación bancaria”. En esta relación el educador aparece como el que sabe y tiene la tarea de “llenar” a los educandos con sus conocimientos y el educando, a su vez, aparece como el que ignora y debe guardar los depósitos y archivarlos utilizando la memoria. (Freire, 1978: 52).

Los conocimientos adquiridos en la maestría en enseñanza de las Matemáticas permiten reflexionar en que muchos de los tópicos matemáticos se encuentran en los libros y que se debe guiar al estudiante para que los adquiera y no orientarles una cantidad de datos, ya que ellos no aprenden todo lo que se les orienta.

Teniendo en cuenta que, la mayoría de los estudiantes cuando están resolviendo problemas aritméticos presentan dificultades y obstáculos, es importante realizar una investigación que les permita su identificación desde los primeros grados de escolaridad, garantizando un buen desempeño en cursos superiores. Lo anterior se puede lograr, por medio de una matemática enfocada en la resolución de problemas, de tal manera que les permita razonar,

fortalecer, y desarrollar su pensamiento lógico matemático y aplicarlo en su quehacer diario, por medio del contexto.

La identificación de las dificultades y los obstáculos en la enseñanza de la matemática, así como sus orígenes (en el estudiante o en el docente), permitirán implementar planes de área de forma transversal, así como un análisis de factores de tipo interno y externo que contribuyen en la forma de lograr franquear dichos obstáculos. Además, genera una actitud positiva en el estudiante, al enfrentarse a la resolución de problemas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer algunas dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos así como diseñar estrategias que permitan su reducción, por parte de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar en el Municipio de Villa Rica – Cauca.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analizar cómo se está llevando a cabo el proceso de resolución de problemas aritméticos por parte de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnico comercial Simón Bolívar.

Indagar sobre referente teórico, conceptual que traten sobre dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos y normatividad educativa por parte del estado.

Identificar y caracterizar las dificultades y obstáculos que se evidencien en la resolución de problemas en los estudiantes del grado sexto.

Diseñar estrategias para reducir algunas de las dificultades y obstáculos que se evidencien en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del grado sexto.

### 3.3 METODOLOGÍA

El trabajo investigativo es de tipo empírico-experimental, se consultarán diferentes teorías de resolución de problemas aritméticos y sobre dificultades que presenten estudiantes en la resolución de problemas. Se aplicarán cuatro pruebas en las cuales se trabajarán actividades de problemas aritméticos para diferentes contenidos de acuerdo al tema de estudio que se esté orientando en cada clase, teniendo en cuenta los Derechos Básicos de aprendizaje. Se utilizarán diferentes estrategias, como: talleres diagnósticos, encuestas a padres de familia, docentes y estudiantes para recolectar información que permitan identificar y caracterizar algunas dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos que presentan los estudiantes de grado sexto de bachillerato. Cada sesión tendrá una duración de dos horas. En la sesión N° 1 se ambienta una situación problema, se motiva a una discusión sobre ella y se analiza la situación problema presentada para que cada estudiante le dé solución, luego se socializan las soluciones dadas por cada uno de ellos y se realiza un conversatorio sobre las diferentes soluciones presentadas. En la sesión No 2 se trabajan dos problemas de razonamiento aritmético con los números enteros. En la sesión No 3 se trabajan dos problemas de aritmética básica con un enfoque en los números fraccionarios. En la sesión No 4 se aplican encuestas para indagar que percepciones tienen los padres de familia, docentes y estudiantes sobre la resolución de problemas aritméticos, en las sesiones 5 y 6, después de conocer las dificultades y obstáculos en la resolución de problemas que presenten los estudiantes se hará una estrategia que contribuya a reducir aquella problemática.

La presente información se sintetiza en la tabla No. 1.

*Tabla 1. Metodología del proyecto*

<b>SESIONES</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>EJE DE ESTUDIO</b>
Sesión 1: Ambientar una situación problema	4 horas	Realizar diagnostico a estudiantes.	Dinámica, socialización de la actividad y aplicación de la situación problema	Razonamiento aritmético
Sesión 2: Identificación de obstáculos	4 horas	Identificar las diferentes soluciones presentadas por los estudiantes	Aplicación de prueba---	Razonamiento aritmético con números enteros
Sesión 3: Caracterización	4 horas	Analizar los procesos que utilizan los estudiantes para resolver el problema	Aplicación de prueba	Razonamiento aritmético con números fraccionarios
Sesión 4: Encuesta	4 horas	Indagar y observar la percepción que tienen docentes, padres de familia, y estudiantes frente a la resolución de problemas aritméticos	Aplicación de encuesta	Como se percibe la resolución de problemas
Sesión 5, 6	4 horas	Diseñar estrategias para minimizar obstáculos y dificultades en la resolución de problemas aritméticos	Análisis de los resultados obtenidos	Razonamiento aritmético

#### 4. REFERENTE TEORICO

Teniendo en cuenta estudios realizados por diferentes autores que tratan temáticas relacionadas con dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos, este trabajo muestra un marco conceptual donde se define lo que se entiende por estrategias, problemas aritméticos, formulación y resolución de problemas, concepción de obstáculos y experiencias en resolución de problemas.

Conociendo que hay diferentes formas de concebir las estrategias utilizadas en la resolución de problemas matemáticos, a continuación, se hace referencia a las siguientes posturas sobre estrategias:

Cervera (citado por García, Navarro y Rodríguez. 2014: 132) define estrategias como “Un conjunto de acciones que en determinado orden realiza un alumno para obtener la respuesta de un problema con un mínimo de esfuerzo, previendo el caso de que los resultados no sean deseados”

Fonte (citado por García y cols, 2014: 132) “Un conjunto de acciones o decisiones que en determinado orden realiza un alumno para obtener la respuesta a un problema con un de esfuerzo previendo contra resultados no esperados”.

Las anteriores posturas muestran que las estrategias en la resolución de problemas se caracterizan por:

- Ser realizadas consciente y voluntariamente
- Requieren toma de decisiones, se relacionan al contexto educativo y social, y a situaciones afectivas y motivacionales.

- Implican el uso de determinados conocimientos.
- Se busca el logro de los resultados
- Pueden ser reflexivas o irreflexivas.
- Son acciones que se realizan en un determinado orden.

Para este trabajo, se tendrá en cuenta la siguiente definición de estrategia:

Se asumirá que una estrategia es un conjunto de acciones intencionales, desarrolladas por una persona para resolver cierto problema, permeadas por los conocimientos de que dispone, su experiencia, lo afectivo y el contexto social en el que se desenvuelve. La persona podrá llegar o no a la solución del problema según el análisis que realice de este. Rizo y Campistrous, (citado por García y cols, 2014).

García, Navarro y Rodríguez (2014) en su trabajo dan a conocer que la literatura que define problema muestra diferentes acepciones que guardan algunas similitudes entre sí pero ninguna de ellas ha sido avalada por la comunidad de matemáticos educativos.

En este artículo se denomina problema a una situación que incluya:

- Una acción por realizar la cual será ejecutada por personas con la formación para cumplirla.
- Se requiere de procesos de análisis que permitan comprender la situación planteada.



- Emplear estrategias para lograr o no el resultado.

Echenique, (citado por García y cols, 2014) afirma que

Los problemas aritméticos son aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la ejecución de operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación o división) para su resolución y que estos problemas pueden ser: de primer nivel o de un solo paso, de segundo nivel o combinado y de tercer nivel.

Para el estudio que hacen, distinguen estos problemas en formales y prácticos de la siguiente manera:

- Problemas formales son las situaciones con contextos desconocidos para el estudiante.
- Problemas prácticos son las situaciones que se plantean en un contexto familiar para el estudiante.

Teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional, estos manifiesta que, formular y resolver problemas es uno de los cinco procesos generales que se contemplan en los lineamientos curriculares de matemáticas, e involucra todos los demás procesos (modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos) con distinta intensidad en sus diferentes momentos.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas, puede constituirse en la columna vertebral del currículo de matemática por ello es importante que las situaciones problemas que se aborden faciliten el contexto inmediato en donde se vea la importancia de la matemática, teniendo en cuenta abordar situaciones problema que hagan parte del contexto del estudiante y representen algo para él. Estas situaciones pueden ser familiares y desconocidas de otras disciplinas o de matemáticas creando así un vínculo entre ellas.

Tomando en cuenta una experiencia de resolución de problemas como fuente principal de generación de conocimiento matemático, de Arjona, Ocaña y Uicab (2015). Se observa que las autoras en su trabajo tienen en cuenta programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica Primaria. Primer grado. Secretaría de Educación Pública de México, el cual en algunos momentos, concuerda con los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación de Colombia.

Para el estudio de la matemática se sugiere utilizar secuencias de situaciones problemas que generen interés a los estudiantes y los motive a encontrar diferentes formas de solucionar aquellas situaciones presentadas, al igual que puedan explicar los procesos que realizaron para llegar a las soluciones encontradas.

En este trabajo las autoras buscan dar respuestas a algunas preguntas entre ellas: ¿de qué manera se dan las relaciones entre las capacidades matemáticas desarrolladas por los niños y las estrategias empleadas en resolución de problemas en el nivel básico? ¿Cómo puede determinarse dicha relación? Además pretenden determinar en qué nivel se encuentran los estudiantes al momento de resolver un problema matemático, para ello aplicaron una prueba en

la que se trabajaron problemas para diferentes contenidos acordes a los libros de texto oficiales de la educación básica. Seleccionaron los problemas a utilizar en la prueba e hicieron un análisis a priori para categorizar los resultados presentados por los estudiantes, los cuales clasifican en alto, medio, bajo, o, no se observó nada. Clasifican el número de estudiantes que se encuentran en cada categoría por preguntas y concluyen que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel bajo en la resolución de problemas matemáticos.

Como resultado de este trabajo las autoras manifiestan que evidenciaron una relación de proporción directa entre las capacidades matemáticas desarrolladas por los niños y las estrategias empleadas en la resolución de problemas en el nivel básico y que la mayoría de los estudiantes cometieron errores en los procesos que utilizaron para solucionar los problemas planteados.

Gastón Bachelard, presentó la primera concepción de obstáculo. Determina que el obstáculo epistemológico tiene que ver con las dificultades psicológicas que no permiten que el individuo tenga una correcta apropiación del conocimiento, e identifica diez tipos de obstáculos epistemológicos.

Bachelard se identifica con la teoría de Bacon en el sentido de que es en el intelecto donde se halla la dificultad del real conocimiento del paso de un estado pre científico a un estado científico que caracteriza a las ciencias fácticas. De lo anterior se puede resumir que el obstáculo epistemológico se refiere a las condiciones que impiden evolucionar el espíritu científico y no a los elementos que impiden en el nuevo conocimiento identificar su complejidad o la dificultad para captar el nuevo fenómeno (conocimiento a estudiar).

Brousseau, adopta la expresión de Obstáculos Didácticos, como aquellos que se dan en la construcción del conocimiento matemático por los alumnos. En su artículo “los obstáculos epistemológicos y los problemas en los problemas en matemáticas”, afirma que el error no es efecto de la ignorancia si no de conocimientos previos. Manifiesta que una forma de evidenciar un obstáculo es por medio de errores que se reproducen y son persistentes, clasifica los obstáculos epistemológicos que se presentan en el sistema didáctico, según su origen así:

Ontogenéticos o psicogenéticos, didácticos y epistemológicos.

Bacherard y Brousseau coinciden en que un obstáculo es un conocimiento que ha sido usado en forma apropiada para la solución de problemas, pero cuando el individuo usa ese conocimiento para adaptarlo a otra situación problema es allí donde aparecen las dificultades.

Teniendo en cuenta que la teoría psicológica es la que se encarga de analizar los errores cognitivos que cometen los individuos en los procesos de solución de problemas, es evidente que pueden presentarse otros errores de origen epistemológico y didáctico.

Brousseau, propone analizar los problemas que se les proporcionan a los estudiantes con el fin de que estos les permitan reflexionar y adquirir nuevos conceptos. También propone que el individuo debe despojarse de los conocimientos previos incorrectos que le impiden el aprendizaje. De esta manera el concepto de obstáculo epistemológico no es un conocimiento erróneo, sino que es un conocimiento que obstaculiza la creación de un nuevo conocimiento.

Polya (1.965) presenta una lista de pasos a seguir para solucionar un problema exitoso; estos pasos son: Entender el problema, Planear una solución, Ejecutar el plan y Revisar la

solución. Schoenfeld (1.987), plantea que en la resolución de problemas intervienen cuatro dimensiones las cuales ejecutadas en conjunto hace posible la resolución de problemas en forma exitosa, estas dimensiones son: Estrategias cognitivas, Dominio de conocimiento, Estrategias Meta cognitivas y Sistemas de creencias.

## **5. AMBIENTAR UNA SITUACIÓN PROBLEMA**

### **5.1 OBJETIVO**

El objetivo de esta actividad es realizar un diagnóstico a los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar el cual permitirá tener una mayor información acerca de cómo se enfrentan a la resolución de problemas aritméticos.

#### **5.1.1 Metodología**

Teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje, el estudiante que ha terminado el grado quinto resuelve problemas que involucran sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

Los estudiantes se ubicarán en semicírculo en el salón de clases y se les presenta de forma verbal, los siguientes problemas prácticos:

1. Se Pregunta: ¿Alguno de ustedes vende papayas? ¿Qué precio de venta tienen? Los demás estudiantes jugaran el papel de compradores. Uno de los estudiantes quiere comprar 3 papayas ¿Cuánto dinero se necesita para pagarlas?
2. Si alguien desea comprar 50 helados y los va a repartir entre 5 personas. ¿Qué cantidad de helados le tocará a cada uno?
3. Pedro quiere vender 20 cajas de mamoncillos a \$7.000 cada una, ¿Cómo sabe pedro que cantidad de dinero va a recibir de esa venta?

Nota: En cada uno de los problemas anteriores, se motivará a los estudiantes para que los resuelvan y se observarán los procesos que ellos utilizan para solucionarlos.

### 5.1.2 Respuestas que dieron los estudiantes

Problema No.1. ¿Alguno de ustedes vende papayas? ¿Qué precio de venta tienen? Los demás estudiantes jugaran el papel de compradores. Uno de los estudiantes quiere comprar 3 papayas ¿Cuánto dinero se necesita para pagarlas?

Solución. Al problema No. 1 Participaron 30 estudiantes, algunos de ellos levantaron la mano para opinar y respondieron que sí vendían papayas. Uno de ellos dijo que el precio de la papaya era de \$1.000, \$1.500, \$2.000, \$2.500, \$3.000 dependiendo del tamaño. Que para comprar 3 papayas de \$1.000 se necesitarán \$3.000. Luego resolvió el problema en el tablero de la siguiente manera:

$1.000 + 1.000 + 1.000 = 3.000$ . A los demás estudiantes les pareció bien el procedimiento que hizo su compañero; se motivó a pensar si había otra forma de hacerlo, a lo cual los estudiantes manifestaron que no. Luego por medio de análisis y reflexiones se orientó que ese problema también se podría resolver utilizando una multiplicación, la cual se realizó en el tablero con la colaboración de todo el grupo.

Problema No. 2. Si alguien desea comprar 50 helados y los va a repartir entre 5 personas. ¿Qué cantidad de helados le tocará a cada uno?

Como ninguno de los estudiantes dio la respuesta, el problema se escribe en el tablero para solucionarlo entre todos. Algunos estudiantes preguntaban qué tipo de operación deben realizar para resolver el problema, se les orientó que cada uno pensara en cómo resolverlo, que analizaran y reflexionaran sobre la situación para luego realizarlo en el tablero de diferentes formas con la colaboración de todos.

Solución al problema No. 2. Primero se dibujaron 50 helados y 5 niños; por medio de líneas se relacionaban repartiendo los helados en partes iguales para cada niño, al final se contaron los helados obteniendo como resultado que a cada niño le correspondió 10 helados. Luego se les explicó que repartir es dividir y se motivó a reflexionar al respecto, luego se analizó como ubicar los datos dados para realizar la división, en la cual se obtiene como cociente 10.

Problema No 3. Pedro quiere vender 20 cajas de mamoncillos a \$7.000 cada una, ¿Cómo sabe pedro que cantidad de dinero va a recibir de esa venta?

Solución al problema N. 3. Este problema se escribió en el tablero, se leyó y se analizó para que cada uno de ellos lo realizara en su cuaderno y posteriormente un voluntario lo realizara en el tablero. Los estudiantes preguntaban constantemente cuál operación utilizaban para resolver el problema, otros manifestaron que no entendían se explicó el problema orientándolos a que se imaginaran la situación presentada, pero ninguno de ellos lo resolvió, por lo que se procedió a realizarlo en el tablero con ayuda de todos. Se dibujaron las 20 cajas de mamoncillos y a cada una se le escribió lo que vale: \$7.000, luego se sumaron los 20 valores por lo que se obtuvo un total de \$140.000. Se orientó que también se podía resolver de una manera corta, realizando una multiplicación y se explicó el proceso para que un voluntario lo realizara en el tablero. Uno de los estudiantes planteo correctamente la multiplicación con los datos del problema pero tuvo errores al multiplicar por dos cifras (dificultad en el manejo del algoritmo, y, de multiplicar por cero); se le dio la explicación necesaria hasta que se logró realizar la multiplicación y verificar la similitud de la respuesta con la anterior.



Observaciones a la solución de los anteriores problemas. El problema No. 1 fue resuelto sin dificultad por medio de una adición.

Para resolver el problema No. 2 algunos estudiantes presentaron dificultades en lo siguiente:

No sabían con cual operación, se podía resolver el problema

Análisis y reflexión de la situación

Comprensión del problema

Ubicación de los datos que se les daba en el problema para realizar el algoritmo de la división

Para resolver el problema No. 3 los estudiantes evidenciaron dificultades en:

Comprender el problema, por lo tanto hubo la necesidad de leerlo varias veces y explicarlo minuciosamente

No sabían que operación utilizar para resolver el problema

Dificultades de análisis y reflexión

Dificultades en el manejo del algoritmo de la multiplicación

Dificultades para multiplicar por cero.

## 6. ENCUESTAS

**OBJETIVO.** Indagar y observar la percepción que tienen los docentes, padres de familia y estudiantes frente a la resolución de problemas aritméticos.

### 6.1 ENCUESTA PARA PADRE O MADRE DE FAMILIA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

PROFESIÓN U OFICIO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

LUGAR DE RESIDENCIA: \_\_\_\_\_

MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA DE ACUERDO A SU OPINIÓN Y ARGUMENTE DONDE SE REQUIERA:

1. ¿Qué tanto conoce usted sobre el tema de resolución de problemas aritméticos?

BASTANTE \_\_\_\_ REGULAR \_\_\_\_ MUY POCO \_\_\_\_

2. ¿Ha escuchado o visto a su hijo hablar o solucionar problemas aritméticos?

MUCHAS VECES \_\_\_\_ POCAS VECES \_\_\_\_

3. ¿Sabe si a su hijo en la escuela le asignan resolver problemas aritméticos?

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

4. ¿Le gustaría que a su hijo en la escuela le enseñaran sobre resolución de problemas aritméticos? SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_ ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

5. ¿Usted acompaña a su hijo a resolver las tareas de problemas aritméticos?

POCAS VECES \_\_\_\_ MUCHAS VECES \_\_\_\_

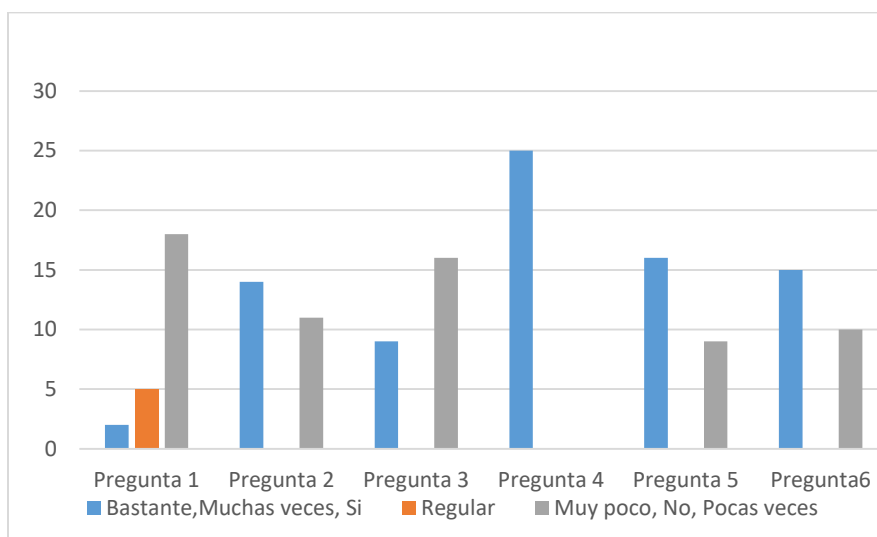
¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Usted motiva a su hijo para que resuelva problemas aritméticos de situaciones en su contexto? SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

Después de analizar las encuestas realizadas a las madres de familia las respuestas se sintetizan en la figura No 1.

### 6.1.1 Respuestas de encuesta a madre o padre de familia



*Figura 1. Resultados obtenidos en la encuesta aplicada a madres de familia.*

Fuente: Autora

Nota: Esta encuesta la respondieron 25 acudientes (género femenino) de los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar.

### 6.1.2 Análisis de resultados

Las encuestas aplicadas tuvieron un estilo combinado entre cuantitativo y cualitativo.

Los resultados presentados en la figura No. 1 muestran que el 72% de las madres de familia muy poco conoce sobre el tema de resolución de problemas aritméticos, sin embargo el 20% de ellas tiene un regular conocimiento sobre ello, pero el 8% de ellas tiene bastante conocimiento sobre este tema.

En la respuesta de la pregunta No. 2 se observa que el 56% de las madres muchas veces han escuchado o visto a su hijo (a) hablar o solucionar problemas aritméticos, mientras que el 44% de ellas, pocas veces han escuchado o visto a su hijo (a) hablar o solucionar estos problemas.

Los resultados de la encuesta demuestran que el 36% de las madres sabe si a su hijo en la escuela le asignan resolver problemas aritméticos, pero el 64% de ellas no sabe si a su hijo le asignan resolver esos problemas.

En la respuesta No. 4, el 100% de las madres le gustaría que a su hijo en la escuela le enseñaran sobre resolución de problemas aritméticos por diferentes razones, entre ellas; lo consideran importante para el aprendizaje de sus hijos, tendrían más capacidad y conocimiento en las matemáticas para desarrollarse mejor en la sociedad en que vivimos.

Según la respuesta a la pregunta No. 5 el 64% de las mamás muchas veces acompaña a su hijo a resolver las tareas de problemas aritméticos; sin embargo el 36% de las mamás encuestadas pocas veces acompaña a su hijo a resolver aquellas tareas; algunas porque no tienen tiempo, otras porque no tienen conocimiento sobre el tema.

Los resultados presentados en la anterior figura muestra que el 60% de las mamás motiva a su hijo para que resuelva problemas aritméticos de situaciones en su contexto, pero el 40% de ellas no motiva a su hijo en estas actividades

En las preguntas No. 4 y 5 se pedía argumentar el porqué de las respuestas, pero se observó que la mayoría de las madres dejaron esta parte en blanco.

## 6.2 ENCUESTA A DOCENTES

FECHA -----

NOMBRE -----

GRUPO A SU CARGO -----

CURSOS QUE ORIENTA -----

ÁREA DE FORMACIÓN -----

AÑOS DE EJERCICIO EN LA DOCENCIA -----

**OBJETIVO:** Determinar que concepción tienen los docentes de la institución educativa técnico comercial Simón Bolívar sobre la resolución de problemas aritméticos y como orientan ese tema a sus estudiantes.

### MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA DE ACUERDO A SU OPINIÓN.

1. ¿Usted conoce los derechos básicos de aprendizaje del área de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional? SI ----- NO -----

2. ¿Usted orienta y motiva a sus estudiantes sobre la resolución de problemas aritméticos? SI ----- NO -----

3. ¿Los derechos básicos de aprendizaje del grado sexto orientan sobre resolución de problemas aritméticos? SI ----- NO -----

4. ¿La enseñanza de resolución de problemas aritméticos le parece fundamental en el área de matemáticas? SI----- NO -----

5. ¿En su labor docente usted privilegia la resolución de problemas como fuente principal de generación de conocimientos matemáticos?

POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE -----

6. ¿En su labor docente usted utiliza secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar?

POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE -----

7. ¿Usted motiva a sus estudiantes a encontrar diferentes formas de resolver los problemas aritméticos y a formular argumentos que validen sus resultados?

POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE -----

Después de analizar las encuestas realizadas a los docentes las respuestas se sintetizan en la figura No. 2.

### 6.2.1 Resumen de las respuestas a las encuestas realizadas a docentes

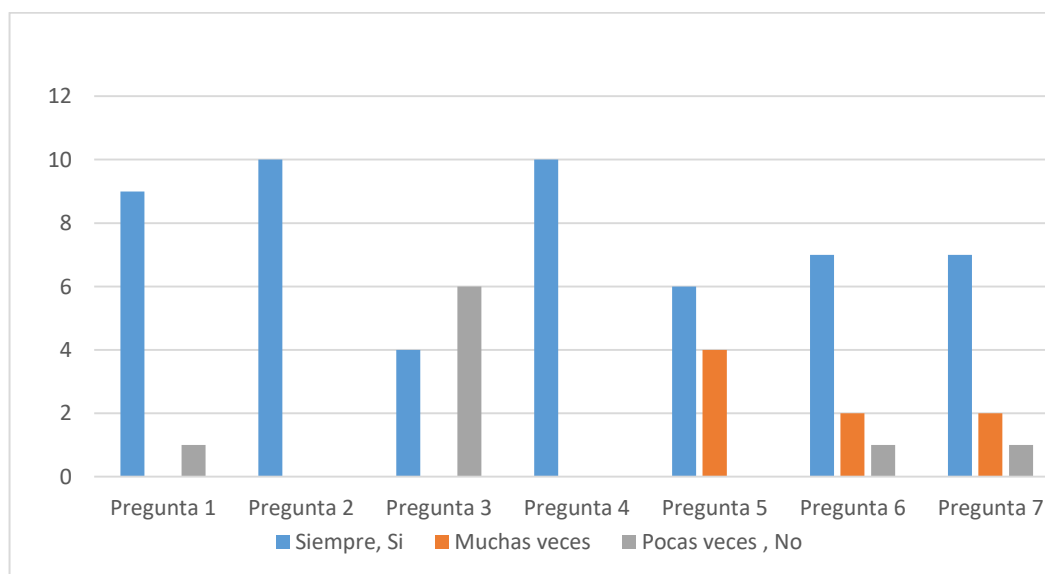


Figura 2. Resultado de encuestas aplicadas a docentes. Fuente: Autora

**Nota:** La encuesta fue aplicada a 10 docentes

### **6.2.2. Análisis de resultados**

Teniendo en cuenta la figura No. 2 de las respuestas a la encuesta aplicada a los docentes, se concluye que:

El 90% de los docentes conoce los derechos básicos de aprendizaje del área de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, pero el 10% ellos manifiesta no conocerlos.

El 100% de los docentes orienta y motiva a sus estudiantes sobre la resolución de problemas aritméticos.

El 40% de los docentes manifiestan que los derechos básicos de aprendizaje del grado sexto orientan sobre resolución de problemas aritméticos, pero un 60% de ellos dice lo contrario.

El 100% de los docentes consideran que la enseñanza de resolución de problemas aritméticos les parece fundamental en el área de matemáticas.

El 60% de los docentes en su labor siempre privilegia la resolución de problemas como fuente principal de generación de conocimientos matemáticos, mientras que el 40% de ellos dice que muchas veces lo hacen.

El 70% de los docentes en su labor siempre utilizan secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos motivándolos a encontrar diferentes formas de resolver los problemas aritméticos y a formular argumentos que validen sus resultados, invitándolos a reflexiona; el 20% de los docentes algunas veces lo hace y el 10% pocas veces lo hace.



### 6.3 ENCUESTA A ESTUDIANTES

INSTITUCIÓN -----

NOMBRE ----- EDAD----

LUGAR DE PROCEDENCIA -----

GRADO ----- FECHA -----

**OBJETIVO.** Determinar algunos conocimientos que tienen los estudiantes del grado sexto respecto a la resolución de problemas aritméticos e indagar sobre algunos procesos que utilizan los profesores que los orientan al respecto.

**MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA DE ACUERDO A SU OPINIÓN.**

1. ¿A usted le agrada resolver problemas aritméticos?

SI ----- NO -----

2. ¿Crees importante que en tu colegio tus profesores te orienten en la resolución de problemas aritméticos? SI ----- NO -----

3. ¿Usted comprende las explicaciones que da su profesor en el tema de resolución de problemas aritméticos y en el momento de la práctica puede aplicarlas sin dificultad?

NUNCA ----- POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE --

4. ¿Usted resuelve problemas aritméticos con facilidad?

NUNCA ----- POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE

5. Usted recibe orientaciones eficaces de sus profesores cuando encuentra alguna dificultad en la resolución de problemas aritméticos.

NUNCA ----- POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE --

6. Los enunciados de los problemas aritméticos que se les orientan son claros

NUNCA ----- POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE --

7. ¿Tus docentes le hacen el debido seguimiento a los procesos para llegar a la solución de los problemas aritméticos que plantean en clase?

NUNCA ---- POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE --

8. ¿Algún miembro de su familia hace seguimiento a la solución de problemas aritméticos que usted realiza en casa?

NUNCA ----- POCAS VECES ----- MUCHAS VECES ----- SIEMPRE ----

Después de analizar las encuestas realizadas a los docentes las respuestas se sintetizan en la figura No.3.

### 6.3.1 Resumen de las respuestas a las encuestas realizadas a estudiantes

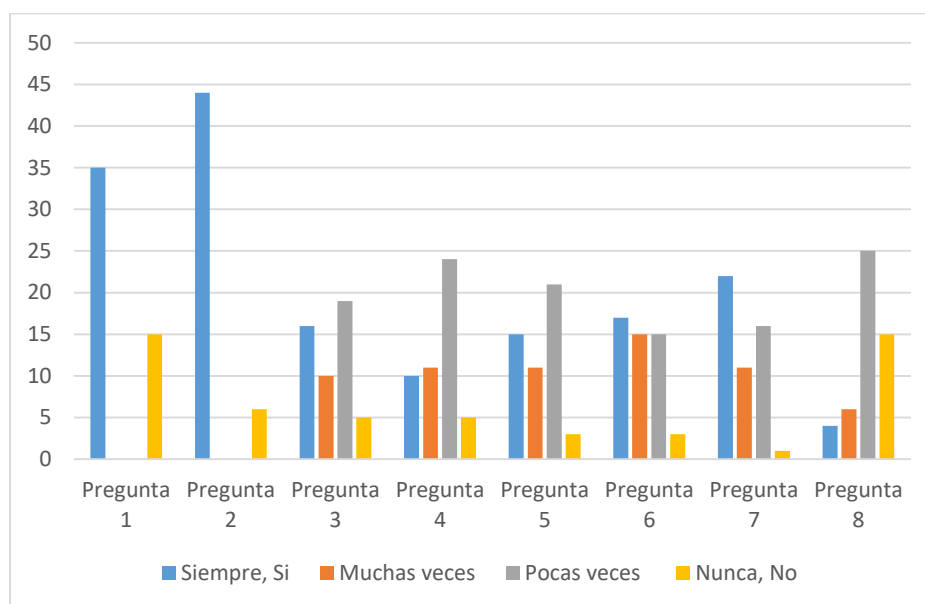


Figura 3. Resultado de encuesta aplicada a estudiante. Fuente: Autora

Nota: estudiantes encuestados 50

### 6.3.2 Análisis de resultados

Teniendo en cuenta la figura No. 3 de las respuestas a la encuesta aplicada a los estudiantes, se evidencia que:

El 70% de los estudiantes le agrada resolver problemas aritméticos, pero el 30% de ellos dice lo contrario. La respuesta a la pregunta No. 2 deja ver que un 88% de los estudiantes encuestados cree importante que en su colegio sus profesores le orienten en la resolución de problemas aritméticos, mientras que el 12% de ellos no lo cree importante.

A la pregunta No.3 el 52% de los estudiantes respondió que generalmente comprende las explicaciones que le da su profesor en el tema de resolución de problemas aritméticos; el 38% de ellos, pocas veces comprende las explicaciones de su profesor, el 10% restante manifiesta que nunca comprende esas explicaciones, razón por la cual se les dificulta resolver estos problemas. En la respuesta No. 4, el 48% de los estudiantes dice que pocas veces resuelve problemas aritméticos con facilidad, mientras que el 42% los resuelve con facilidad; pero el 10% restante nunca los resuelve con facilidad.

Las respuestas a la pregunta n° 5 revelan que un 42% de los estudiantes encuestados pocas veces recibe orientaciones eficaces de sus profesores cuando encuentra alguna dificultad en la resolución de problemas aritméticos, el 52% recibe esas orientaciones, pero el 6% dice que nunca las recibe.

En la respuesta No. 6 se observa que el 62% de estudiantes encuestados dice que los enunciados de problemas aritméticos que les orientan sus docentes son claros, el 30 % de ellos manifiesta que pocas veces estos enunciados son claros, sin embargo para el 8% restante estos enunciados nunca son claros.

A la pregunta No. 7 un 66% de estudiantes responde que sus docentes le hacen el debido seguimiento a los procesos que realizan para llegar a la solución de los problemas aritméticos que se plantean en clase, el 32% de ellos dice que pocas veces sus docentes lo hacen y para el 2% restante nunca sus docentes hacen el debido seguimiento a aquellos procesos.

En la respuesta No. 8 se observa que un 20% de los estudiantes dice que generalmente algún miembro de su familia hace seguimiento a la solución de problemas aritméticos que realiza en casa, el 50% manifiesta que su familia pocas veces hace aquel seguimiento, mientras que para el 30% restante nunca ningún miembro de su familia lo hace.

Las respuestas dadas por los estudiantes permiten confirmar los resultados de la encuesta a padres de familia en el sentido de identificar un bajo apoyo en su entorno familiar en el tema de resolución de problemas aritméticos. Sin desconocer un problema social, porque si papá y mamá no tienen la formación ¿cómo le van a ayudar al estudiante?

## 6.4 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Después de analizar las encuestas aplicadas a diferentes actores que hacen parte del proceso educativo se concluye que existen diversos factores que inciden en el proceso de resolución de problemas aritméticos.

En el caso de las madres de familia el aporte que ellas brindan a sus hijos en el tema de resolución de problemas aritméticos es bajo, por diferentes motivos entre ellos, no cuentan con el conocimiento sobre el tema, ni dedican tiempo para colaborarles a sus hijos con las tareas académicas, además, la mayor parte de ellas no brindan motivación a sus hijos en este tema. A diferencia de las madres de familia, los docentes orientan y motivan a sus estudiantes sobre la resolución de problemas aritméticos, sin embargo, el desempeño de los estudiantes en las pruebas realizadas fue bajo y se evidenciaron dificultades: cognitivas, afectivas, de comprensión lectora, de lectura, realización de operaciones básicas con números naturales (adición, sustracción, multiplicación y división); por lo tanto se hace necesario investigar sobre las prácticas educativas que se están llevando a cabo en la enseñanza de las matemáticas en los primeros niveles educativos porque los estudiantes dan cuenta de los conocimientos previos que han adquirido para realizar con éxito una tarea.

En las encuestas realizadas en este trabajo se evidencian algunas contradicciones, entre ellas se mencionan las siguientes:

En la encuesta realizada a docentes, a la pregunta ¿Usted conoce los derechos básicos de aprendizaje del área de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional? el 90% de los

docentes respondieron que si los conocen; pero a la pregunta ¿Los derechos básicos de aprendizaje del grado sexto orientan sobre resolución de problemas aritméticos? El 60% de los docentes responde no conocerlos. Estas respuestas permiten evidenciar que faltó un poco de responsabilidad de los docentes al responder la encuesta, o sólo conocen de nombre estos derechos básicos de aprendizaje.

En la encuesta a estudiantes, se preguntó ¿Algún miembro de su familia hace seguimiento a la solución de problemas aritméticos que usted realiza en casa? El 50 % de los estudiantes responde que pocas veces alguien de su familia hace seguimiento a la solución de problemas aritméticos que hacen en casa y el 30% respondió que nunca en su familia hacen este seguimiento.

Estas respuestas permiten evidenciar un bajo apoyo a las tareas académicas de los estudiantes en el seno de sus hogares. En la encuesta a madres de familia se pregunta ¿Usted acompaña a su hijo a resolver las tareas de problemas aritméticos? El 64% de las mamás respondió que muchas veces acompaña a su hijo a resolver las tareas de problemas aritméticos. Esta respuesta comparada con la anterior generan interrogantes, entre ellos: ¿las respuestas fueron dadas con responsabilidad y honestidad?

## 7. IDENTIFICACIÓN DE OBSTÁCULOS

**OBJETIVO:** Identificar las diferentes soluciones presentadas por los estudiantes.

Aplicación de la siguiente prueba escrita:

### Problemas formales

1. En una heladería se venden helados de los siguientes sabores: coco, maní, guanábana, y mango. Encuentra todas las formas diferentes de servir un helado de dos sabores.

2. Inés tiene ahorrada cierta cantidad de dinero. Luego recibió un premio de \$5.500 con lo que reunió un total de \$13.000 pesos. ¿Cuánto dinero tenía ahorrado Inés?

### Respuestas presentadas por los estudiantes

Se les aplicó la prueba escrita a 38 estudiantes para que la resolvieran individualmente.

El resultado obtenido para los problemas anteriores se muestra en la tabla 2:

*Tabla 2. Resumen de las soluciones presentadas por los estudiantes*

Problema	No. de estudiante	Respuesta correcta	Respuesta incorrecta	Respuesta diversas	Respuesta confusas	Estudiante que no respondieron
No.1	38	13	19	0	3	3
Nº 2	38	7	18	13	0	0

A continuación, se presentan algunas de las respuestas erróneas que dieron los estudiantes, así como sus respectivos procedimientos.

En la solución de los anteriores problemas se observó que en el problema n° 2 algunos estudiantes respondieron que la cantidad de dinero que tiene ahorrada Inés es \$18.500 porque lo que hicieron fue sumar  $13.000 + 5.500 = 18.500$ . Otros respondieron que Inés tiene ahorrada 6.800, lo que hicieron fue que a los \$ 5.500 le iban a sumar \$13.000 pero escribieron \$1.300. Otros estudiantes respondieron que la cantidad de dinero que tiene ahorrada Inés es \$ 8.500, lo que hicieron fue plantear una resta:  $13.000 - 5.500 = 8.500$  (se equivocaron al restar).

### Problemas prácticos

3. Luís cosecha mangos de la finca de su abuela para vender en el mercado. Él ha logrado reunir 44 cajas de mangos. Si cada caja tiene 30 mangos. ¿Cuántos mangos ha logrado reunir en total?

4. Don Antonio tiene \$270.000 y los quiere repartir entre sus tres hijos que van a ir a comprar ropa a Cali. ¿Cuánto dinero le toca a cada hijo si todos reciben la misma cantidad?

### Respuestas presentadas por los estudiantes

Se aplicó la prueba escrita a 35 estudiantes para que la resolvieran individualmente.

El resultado obtenido para los problemas prácticos anteriores se muestra en la tabla No. 3:

*Tabla 3. Resumen de las soluciones presentadas por los estudiantes*

No. de estudiantes	Problema	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas Diversas	Respuestas confusas	Estudiantes que no respondieron
35	No. 3	6	25	0	0	4
35	No. 4	11	19	0	0	5



A continuación se describe algunas de las respuestas dadas por estudiantes en los problemas anteriores.

En el problema No. 3 algunos estudiantes sumaron  $44 + 30$ , otros multiplicaron  $30 \times 44$ , pero al multiplicar  $0 \times 4$  colocaron como resultado 4 por eso les dio un producto de 1.364.

En el problema No. 4 las respuestas fueron diversas pero no se evidencio el proceso que realizaron para justificar esas respuestas.

## 8. CARACTERIZACIÓN DE DIFICULTADES

**OBJETIVO:** Analizar los procesos de razonamiento aritmético con números fraccionarios que utilizan los estudiantes para resolver determinados problemas.

### PROBLEMAS

1. La mandarina de Manuel tiene diez gajos, de los cuales él se come tres gajos; la mandarina de Mariana tiene once gajos de los cuales ella se come cuatro gajos. Expresa mediante fracciones la cantidad de mandarina que se ha comido cada uno de ellos y la cantidad que le falta por comer.

2. Luisa, Ana y Juan compran una torta para ellos tres. Luisa se come  $\frac{1}{8}$  de la torta, Ana  $\frac{2}{8}$  y Juan otros  $\frac{2}{8}$ . Realiza una representación gráfica de la situación y expresa cuanta torta se comieron entre los tres y cuanta queda.

3. La biblioteca Municipal tiene dos salas, la sala No. 1 y la sala No. 2. En cada sala hay 320 sillas desocupadas. Si en las dos salas llegan personas a ocupar las sillas y el director de la biblioteca informa que en la sala No. 1 se ha ocupado las  $\frac{3}{4}$  partes de las sillas y en la sala No. 2, se ha ocupado  $\frac{6}{8}$  de las sillas. ¿Cuál de las 2 salas de la biblioteca tiene más sillas ocupadas?

4. Para preparar una torta se necesitan  $\frac{9}{5}$  de libra de harina. Ana tiene dos bolsas de harina, una bolsa con  $\frac{3}{4}$  de libra y otra con  $\frac{1}{2}$  de libra. ¿Cuánta harina obtiene al reunir la harina de las dos bolsas? ¿Cuánta harina le falta para preparar la torta?

*Tabla 4. Respuestas de los estudiantes*

No. de estudiantes	Problema	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas Diversas	Respuestas confusas	Estudiantes que no respondieron
30	No. 1	12	18	0	0	0
30	No. 2	10	17	0	0	3
30	No. 3	6	20	0	0	4
30	No. 4	4	18	0	0	8

1. En las respuestas presentadas en la tabla No. 4, se observó que en los problemas No.1 y No.2 algunos estudiantes representaron por medio de dibujos las situaciones problemas, pero no representaron en fracciones la cantidad de mandarina que se comió cada niño ni la cantidad que le faltó por comer.

En el problema No. 3 muchos estudiantes no realizaron un razonamiento aritmético lógico porque manifestaron que la sala 2 tenía más sillas ocupadas, al parecer tuvieron en cuenta solo el numerador de la fracción y no tuvieron que en cuenta que las dos fracciones son equivalentes por lo tanto las dos salas tienen el mismo número de sillas ocupadas.

En el problema No. 4, la mayoría de los estudiantes presentaron dificultad cognitiva y dificultad en la comprensión lectora del enunciado para solucionar el problema presentado.

Para estudiar las respuestas que presentaron los estudiantes se tuvo en cuenta las reflexiones hechas por Brousseau, quien hace énfasis en que los obstáculos son conocimientos que han sido bien utilizados al resolver ciertos problemas, pero que fallan al aplicarlo en otro contexto. Él analiza en los estudiantes los errores que se cometen, los cuales manifiesta que son de tipo cognitivo, epistemológicos y didácticos.

También es importante resaltar que las dificultades y obstáculos presentados pueden deberse a:

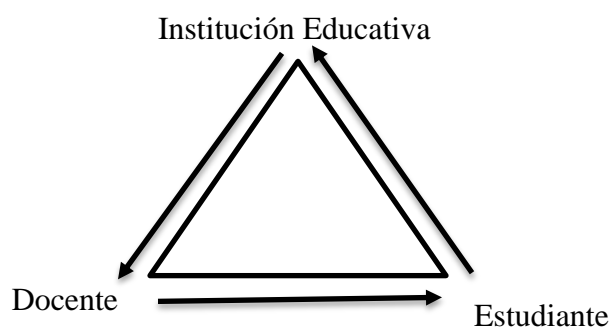
- Factor socio-económico: en los cuales el entorno familiar y social del estudiante influye positiva o negativamente en su aprendizaje.
- Factor socio-cultural: muchas personas están prevenidas con el área de las matemáticas porque tradicionalmente se ha manejado que esta área es muy difícil, que no la entienden.
- Actitudes afectivas y emocionales: el estado de ánimo en el que se encuentre el estudiante favorece o perjudica el proceso de aprendizaje.

Es conveniente tener en cuenta que son diferentes los aspectos que generan las dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos, por lo que es importante mencionar los aspectos institucionales, pedagógicos y didácticos ya que estos intervienen notoriamente en estas dificultades.

### **Estrategias para reducir dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos**

La investigación realizada permite evidenciar que en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas se manifiestan dificultades en los estudiantes, derivadas de distintos aspectos ya mencionados. Es importante resaltar que un proceso real de enseñanza- aprendizaje requiere de una fase de comunicación asertiva, articulada entre la comunidad educativa para que haya éxito en el proceso enseñanza- aprendizaje.

Los resultados obtenidos en este proyecto investigativo han permitido la creación de una triada didáctica como elemento indispensable para contrarrestar algunas dificultades y obstáculo que presentan los estudiantes de grado sexto en la resolución de problemas aritméticos.



*Figura 4. Triada didáctica*

Fuente: adaptado de Guy Brousseau

En la figura No. 4, la triada didáctica resalta la importancia de la relación que existe entre docente-estudiantes-Institución Educativa. Esta relación se considera vital para que se realice un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo; por ello es indispensable que en esta relación:

El docente como orientador del proceso educativo de sus Estudiantes:

Cree estrategias que permitan dar cuenta de los saberes previos que poseen sus estudiantes sobre los diferentes conceptos que son indispensables para solucionar el problema planteado.

Propicie en sus estudiantes actitudes afectivas y emocionales que contribuyan a que el proceso de enseñanza aprendizaje movilice análisis, reflexión y comprensión de la situación problemática a resolver.

Implemente en las aulas estrategias pedagógicas que permitan descubrir las dificultades que presentan sus estudiantes en la resolución de problemas aritméticos; reflexionar sobre ellas y buscar estrategias que superen dichas dificultades.

Contextualice y formule con claridad las situaciones problemas que les presenta a sus estudiantes.

Orienta la resolución de problemas aritméticos de tal forma que les permita a sus estudiantes, razonar, interpretar, generar habilidades y buscar diferentes estrategias de solución. Permita la interacción entre estudiantes en pro de su aprendizaje dándole la oportunidad que participen y escucharles con atención para orientarlos.

- Tenga buen manejo del conocimiento disciplinar del área de matemáticas.
- Haga uso de recursos pedagógicos que permitan la comprensión del tema objeto de estudio.
- Se concientice de que está trabajando con personas.
- Oriente las temáticas a trabajar en la resolución de problemas aritméticos.
- Propicie el análisis y la reflexión del tema en estudio en la interacción con el estudiante.
- Motive en su grupo de trabajo un ambiente sano donde se pueda dialogar con confianza y compartir sus experiencias.
- Tenga en cuenta el contexto de los estudiantes y permita el trabajo colaborativo.
- Revise y reflexione sobre su práctica pedagógica para que ella no perjudique el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

- Identifique el lugar y momento en que se presentan los obstáculos en el proceso de aprendizaje, investigue el origen de dichos errores para brindarle las debidas correcciones al estudiante.

Cabe resaltar lo que dice Llinares, quien es citado por Garzón y Vega. (S,f) Imagina el trabajo que ejerce el docente como un sin número de actividades que genera cuando ejecuta las tareas que estipulan la enseñanza de las matemáticas. Llinares (2000) cita una traducción de 1975 del libro de P. Jackson *La vida en las aulas...* Determina tres fases de la práctica del docente:

- La fase preactiva
- La fase interactiva
- La fase postactiva.

El estudiante.

- Emplee técnicas de estudio acorde a sus necesidades
- Sea protagonista en la construcción de su propio aprendizaje.
- Disponga de tiempo para atender sus actividades académicas.
- Adquiera hábitos de estudio.

La Institución Educativa en cabeza del rector debe contribuir a contrarrestar las dificultades y obstáculos que impiden mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje; para ello es necesario que implemente estrategias, entre otras:

- Crear la escuela de padres como medio para mejorar la calidad educativa de los estudiantes.

- Aprovechar las horas de trabajo social que deben cumplir los futuros bachilleres para que ellos le brinden capacitaciones a estudiantes y padres de familia en el tema de la resolución de problemas.

- Brindar capacitaciones constantes a los docentes de básica primaria, enfocadas sobre la resolución de problemas aritméticos como base para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, motivándolos a enriquecer didácticamente sus prácticas pedagógicas.

- Cree espacios pedagógicos para el área de matemáticas, en los cuales, los docentes de básica primaria aprovechen para reflexionar y compartir experiencias sobre sus prácticas pedagógicas.

- Realizar talleres y capacitaciones que permitan al docente reforzar y fortalecer sus conocimientos en la resolución de problemas aritméticos.

- Velar para que se emplee un tiempo real para el aprendizaje de las matemáticas.

- Velar porque en la institución se empleen métodos de enseñanza acordes al contexto de la comunidad educativa.

- Dinamizar el proceso de comunicación educativa en función del proceso enseñanza-aprendizaje

- Asignar horarios y espacios que contribuyan al aprendizaje de las matemáticas.

- Realizar periódicamente revisión, análisis y actualización del plan de estudios de matemáticas.



## 9. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el análisis a las pruebas realizadas en este estudio, se puede evidenciar que los docentes y estudiantes del área de matemáticas, no enfocan sus prácticas educativas en beneficio de fortalecer la resolución de problemas aritméticos como base para la enseñanza - aprendizaje de esta área. Los resultados muestran que este proceso se está llevando a cabo de manera deficiente. El estudio realizado permite concluir que la mayoría de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnico Comercial Simón Bolívar del Municipio de Villa Rica, presentan dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos; las cuales pueden estar relacionadas a diferentes factores, entre ellos:

- Factor pedagógico, por parte de los docentes no se evidencia una apropiación de los derechos básicos de aprendizaje para el área de matemáticas, en la que se incluya como parte fundamental la resolución de problemas aritméticos.
- Factor social, los entornos de creencia cultural “la matemáticas es muy difícil”, crea una barrera en el estudiante, afectando su disposición hacia esta área.
- Factor cognitivo, deficiente comprensión lectora y análisis de resolución de problemas al intentar hacer un razonamiento deductivo y al tratar de interpretar un texto en el lenguaje matemático.
- Factor motivacional, no se evidencia deseo por parte de los estudiantes de participar activamente en la invitación a resolver en el tablero algunos problemas aritméticos propuestos en clase.
- Factor epistemológico, notorias fallas en el algoritmo de la división, multiplicación, escritura de números, así como ausencia de normatividad en los números naturales y enteros.

- Factor afectivo, la falta de acompañamiento de la familia a los estudiantes para realizar las labores académicas en casa es muy poca, debido a desconocimiento del tema en estudio o a poca disposición de tiempo por motivos laborales.
- Factor didáctico, poca profundización del docente, en la parte curricular concerniente a los lineamientos recomendados por el MEN para el área de matemáticas, poca intensidad horaria, así como mínima disposición de estrategias metodológicas que permitan acercar al estudiante a la resolución de problemas aritméticos.
- Factor sociodemográfico, cuando el docente desconoce el entorno cultural, étnico y lingüístico de sus estudiantes, impide un buen manejo de sus practicas matemáticas.
- Factor institucional, ausencia de alternativas de parte de la institución educativa que permitan el empoderamiento de cada actor de la comunidad educativa en pro de fortalecer la resolución de problemas aritméticos.
- Factores comportamentales, bajo nivel de interés, motivación y atención de los estudiantes cuyas conductas no favorecen un ambiente sano de aprendizaje.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados se diseña una triada didáctica como estrategia pedagógica que permite aportar al fortalecimiento de la reducción de obstáculos y dificultades en la resolución de problemas aritméticos.

En el área de matemáticas, desarrollar las temáticas de estudio que se orientan en el aula de clase enfocadas en la resolución de problemas aritméticos y en cada periodo académico realizar una olimpiada intercurso en resolución de estos problemas.

Cada periodo académico realizar escuelas de padres en la cual se les motive y concientice para que se involucren más en el proceso de enseñanza–aprendizaje de sus hijos.

Cada estudiante de grado once apadrine por grupos a los estudiantes del grado sexto para que contribuya a fortalecerle las actividades de resolución de problemas aritméticos.

Durante la realización de este proyecto se consultó algunos autores, entre ellos se menciona a Polya quien sugiere una lista de pasos a tener en cuenta para la resolución de problemas, Schoenfeld que plantea las dimensiones que hacen posible la resolución de problemas, Brousseau propone que el concepto de obstáculo epistemológico no es un conocimiento erróneo, sino que es un conocimiento que obstaculiza la creación de un nuevo conocimiento.

Es importante resaltar que los objetivos propuestos en este trabajo se cumplieron. El estudio realizado muestra algunas dificultades a la hora de los estudiantes resolver problemas aritméticos, entre ellas: cognitivas, afectivas, epistemológicas, didácticas, socioeconómicas y socio cultural. Consultar diferentes autores aportó a la construcción de estrategias que harán parte del engranaje necesario para contribuir a reducir algunas dificultades y obstáculos en la resolución de problemas aritméticos; al igual que permite reflexionar y reconocer, lo importante que resulta que los docentes que orientan el área de matemáticas, desde los primeros grados de la educación, se capaciten permanentemente y consulten referentes teóricos como los ya mencionados en este estudio, para que puedan transformarse a sí mismo y contribuir a la transformación de sus educandos.

## 10. RECOMENDACIONES

Gracias a las evidencias del presente trabajo realizado, se presentan las siguientes recomendaciones:

El rector de la institución debe generar políticas institucionales que permitan que sus docentes, por medio de talleres, conozcan la normatividad existentes como son los lineamientos curriculares y los derechos básicos de aprendizaje, de tal manera que el docente se apropie del concepto curricular de la matemática en lo que a resolución de problemas matemáticos se refiere.

Es importante que el docente:

Como orientador del proceso educativo de sus estudiantes, cree estrategias que permitan dar cuenta de los saberes previos que poseen sus estudiantes sobre los diferentes conceptos que son indispensables para solucionar el problema planteado.

Propicie en sus estudiantes actitudes afectivas y emocionales que contribuyan a que el proceso de enseñanza aprendizaje movilice análisis, reflexión y comprensión de la situación problemática a resolver.

Implemente en las aulas estrategias pedagógicas que permitan descubrir las dificultades que presentan sus estudiantes en la resolución de problemas aritméticos; reflexionar sobre ellas y buscar estrategias que superen dichas dificultades.

Contextualice y formule con claridad las situaciones problemas que les presenta a sus estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

Arjona, O. Ocaña, R. Uicab, G (2015). *Capacidades Matemáticas y Resolución de problemas en el nivel básico. Universidad Autónoma de Yucatán. (México) ALME 28, 790.*

Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo* (23a ed.). México D.F. Siglo XXI Editores.

Brousseau, G. (1983). *Les obstacles epistemologiques et les problemes en Mathématiques, Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4 (02), 101- 117.

Garzón, D. y Vega, M. (S.f). *Los Recursos Pedagógicos en la Enseñanza de la Geometría*. Artículo derivado del proyecto de investigación: “*Caracterización de los vínculos entre los recursos pedagógicos y el conocimiento matemático en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*”, realizado por Arce, J. Castrillón, G. Garzón, D. Pabón, O. y Vega, M. Miembros del grupo de Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle, Cali- Colombia. Proyecto cofinanciado por el Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación COLCIENCIAS y la Universidad del Valle con contrato 364-2009 y código 1106-489-25213.

Freire, P. (1978). *teoría y práctica de una educación liberadora: el pensamiento pedagógico de Paulo Freire*.

García, J. Navarro, C. y Rodríguez, F. (2014). *La resolución de problemas en un contexto Ñuu Savi: un estudio de casos con niños de sexto grado de primaria Educación Matemática*, vol. 26, núm. 1, abril-, 2014, pp.127-152 Grupo Santillana México Distrito Federal, México. 1.

Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. Publicado en J. Ponte & Serrazina, L. (Eds.) (2000) *Educacao Matemática em Portugal, Espanha e Italia. Actas da Escola de Verao- 1999* (pp.109- 132). Sociedade de Educacao Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciencias de Educacao.

Ministerio de Educación Nacional. (1998) Serie lineamientos curriculares de Matemáticas.  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Polya, G. (1965) *¿cómo plantear y resolver problemas?* México: Trillas.

Programas de estudio (2011) *Guía para el Maestro. Educación Básica Primaria. Primer grado*. Secretaría de Educación Pública de México. 71.

Santos, M. (2007). *La resolución de Problemas Matemáticos: Fundamentos Cognitivos*, México: Editorial Trillas.

Schoenfeld, A. (1987). *Mathematics Problem Solving*. (NCTM). The National Council of Teachers of Mathematics. Orlando. Estados Unid

Anexo Formato consentimiento informado

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICO COMERCIAL SIMON BOLIVAR**  
**Villa Rica Cauca**

---



---

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES**

Yo \_\_\_\_\_,  
mayor de edad, [    ] Madre, [    ] padre, [    ] acudiente o [    ] representante legal del estudiante:  
\_\_\_\_\_ De \_\_\_\_\_ años de edad, he (hemos) sido  
informado(s) acerca de la toma de fotografía, la cual se requiere para que el docente de mi hijo(a)  
presente como evidencia para el desarrollo del proyecto investigativo que le requiere la Universidad  
Tecnológica de Pereira como requisito para acceder al título de Magister.  
Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mí (nuestro) hijo(a) en la  
toma de fotografías, resuelta todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre  
esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en esta toma de fotografías o los resultados obtenidos por el docente en su proyecto investigativo no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en la toma de fotografías no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes registradas durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de evidencia de su proyecto de investigación.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria [    ] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [    ] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la toma de fotografías para el proyecto investigativo del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Práctica Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
FIRMA MADRE, PADRE, ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

CC/CE:

